

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



PATENT APPLICATION

IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

TEJIMA

Application No.: 10/669,352

Filed: September 25, 2003

For: SLIDING ELEMENT

Group Art Unit: 3634

Examiner: To be assigned

Attorney Dkt. No.: 108179-00032

**CLAIM FOR PRIORITY**

Director of the U.S. PTO  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

June 7, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Japanese Patent Application No. 2003-291558 filed on August 11, 2003**  
**Japanese Patent Application No. 2002-308197 filed on October 23, 2002**

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

Charles M. Marmelstein  
Registration No. 25,895

1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

CMM:rkc

Enclosure(s): Priority Documents (2)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月23日  
Date of Application:

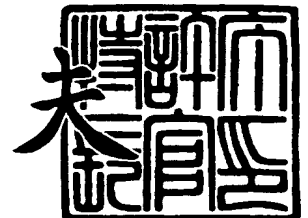
出願番号 特願2002-308197  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-308197]

出願人 イーグル工業株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3071795

【書類名】 特許願

【整理番号】 S-3545

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C04B 38/06  
F16J 15/34

【発明の名称】 摺動部品

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市大字片柳 1 5 0 0 番地 イーグル工業株式会社内

【氏名】 手嶋 芳博

【特許出願人】

【識別番号】 000101879

【氏名又は名称】 イーグル工業株式会社

【代表者】 鶴 鉄二

【代理人】

【識別番号】 100097180

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 均

【代理人】

【識別番号】 100099900

【弁理士】

【氏名又は名称】 西出 眞吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100111419

【弁理士】

【氏名又は名称】 大倉 宏一郎

**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002-100512**【出願日】** 平成14年 4月 2日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 043339**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0103437**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 摺動部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静止用摺動部品と回転用摺動部品とが互いに相対摺動する摺動面の方向一方側に存在する被密封流体をシールする摺動部品であって、前記相対する摺動面のうちの少なくとも一方の摺動面に形成されて内外周に向かって傾斜した細長溝を仕切るダム部及び前記細長溝が分割して形成されたディンプルを有することを特徴とする摺動部品。

【請求項 2】 前記細長溝の形状が螺旋条又は直線條に形成されていると共に前記細長溝の被密封流体側方向が回転方向へ傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の摺動部品。

【請求項 3】 前記ディンプルの被密封流体側が被密封流体に突き抜けていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の摺動部品。

【請求項 4】 前記摺動面の少なくとも被密封流体側と反対側の摺動面にダム部を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 に記載の摺動部品。

【請求項 5】 前記細長溝を横断するダム部の径方向幅が前記ディンプルの径方向長さよりも小さくされていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 又は請求項 4 に記載の摺動部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相対回転する摺動部品の技術分野に関する。特に、摺動面の摩擦係数を小さくすると共に、被密封流体の漏洩量を低減する摺動部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

本発明の摺動部品の先行技術 1 として、特開昭 53-126462 号公報が存在する。この公報には、図 10 に示すメカニカルシールの密封環が開示されてい

る。

### 【0003】

図10はクーラーのコンプレッサに用いられるメカニカルシールの密封環110の斜視図である。

この密封環110はメカニカルシールに配置されている。そして、このメカニカルシールには、この密封環110を回転密封環と固定密封環にしたものが設けられている。この回転密封環の摺動面と固定密封環の摺動面が相対摺動して回転軸とケーシングとの間の一方側に存在する被密封流体をシールする。

### 【0004】

この密封環110の摺動面110Aには、内周側から外周側へ向かって回転方向と反対側へ傾斜した糸条溝115を周方向に多数個が形成されている。この糸条溝115は外周側へ突き抜けるよりも、内周側に突き抜けると被密封流体の密封効果がよいとされている。しかし、同公報に記載されているように摺動面110Aに糸条溝115が8本や24本では、密封環110の摺動面110Aとしての摺動抵抗が大きくなり、摺動に伴い摩耗する点から、ついには摩耗して被密封流体の漏洩に発展する。この為に、密封環110としての機能上、シール能力の向上と共に、摩擦係数を低減する目的からは依然として問題が存する。

### 【0005】

更に、本発明の先行技術2として図11に示す密封環155が存在する。この先行技術2は、特開昭57-161368号公報に開示されている。

この摺動部品は、メカニカルシールに固定密封環と回転密封環として設けられている。この密封環は被密封流体の漏れ量を先行技術1よりも改善したものである。

### 【0006】

この公報で従動リング（密封環）155とする摺動面155Aには、凹部156が径方向と周方向の交差点に点在しているものである。

この凹部156は最小幅が $30 \times 10^{-6} \text{ m}$ から $100 \times 10^{-6} \text{ m}$ とし、最大幅を $60 \times 10^{-6} \text{ m}$ から $500 \times 10^{-6} \text{ m}$ とすると共に、最小幅に対して最大幅の寸法比率を2倍以上とするものである。

## 【0007】

この凹部156は従動リング155の摺動面155Aと固定リングの摺動面間に浸入した被密封流体が内部に貯蔵するごとくして保持される役目をする。そして、従動リング155の外周側から浸入した流体は内周端側へ至る以前に凹部156に補足されて蓄えられる。この蓄えられた被密封流体は、その粘性作用と従動リング155の回転方向によって凹部156の周方向後方へ移動し、凹部156の蓄積容量を越えると凹部156の外周部から摺動面間を漏洩した後、次の凹部156に補足される。このようにして、被密封流体は、摺動面の回転後方の外周端側方向へ流される。

## 【0008】

そして、この凹部156は、凹部156の縦横の寸法が小さくしたものであり、更に個数も多くすることは困難である。この為、摺動面に被密封流体を保持する能力に欠点が存する。又、凹部156が小さいために被密封流体を浸入側へ押し戻すポンピング作用も小さい。それ故、従動リング155の摺動面の摩擦係数や摺動発熱を低減する余地が存在する。更に、従動リング155の回転速度が低速の場合には、摺動抵抗を小さくすることが困難である。

## 【0009】

又、特許第3026252号のメカニカルシール用摺動材が先行技術3として存在する。このメカニカルシール用摺動材の摺動面には、摺動材の径方向を成す長手方向のディンプルが図11の摺動面とは配列と長手方向の向きが異なる形に形成されている。その配列は、図11と同様に点在する点では同一であるが、配列が径方向と周方向に対して千鳥形に点在すると共に、長手方向が径方向に向いているものである。

このディンプルは長手方向が径方向に形成されているために、ディンプル内に被密封流体が保持されてディンプル内に発生する動圧が大きくなる。この為、被密封流体による潤滑液膜が形成されるが、潤滑液がディンプル内に蓄えられてしまうので、摺動面の摩擦係数を低減する点とシール能力を向上させる点を共に改善の余地は残存している。

## 【0010】



**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は上述のような問題点に鑑み成されたものであって、その発明が解決しようとする課題は、摺動面に被密封流体の被膜を形成して摩擦抵抗を低減すると共に、摺動面に浸入した被密封流体を摺動面に効果的に保持すると共に逆流させて、被密封流体の密封能力を向上させることにある。同時に、摺動面の発熱を防止する。更に、摺動面の摩耗を防止して耐久能力を向上させることにある。

特に、摺動部品の低速回転時に更には被密封流体の低圧力時にシール能力と共に、摩擦抵抗を低減することにある。

**【0011】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、上述のような技術的課題を解決するために成されたものであって、その解決するための手段は、以下のように構成されている。

**【0012】**

請求項1に係わる本発明の摺動部品は、静止用摺動部品と回転用摺動部品とが互いに相対摺動する摺動面の径方向一方側に存在する被密封流体をシールする摺動部品であって、前記相対する摺動面の内の少なくとも一方の摺動面に形成されて内外周に向かって傾斜した細長溝を仕切るダム部及び前記細長溝が仕切られて断続されたディンプルを有するものである。

**【0013】**

この請求項1に係わる本発明の摺動部品では、摺動面に被密封流体を蓄積すると共に、被密封流体側へ押し出す機能を有するディンプルが多数個に正確に整列されているから、被密封流体のシール能力に優れた効果を発揮する。特に、一般の機器で使用される圧力範囲では、多数個に整列されたディンプルにより優れた被密封流体のシール効果を発揮する。

特に、摺動部品の回転数が低速の場合、或いは被密封流体の圧力が低圧の場合には、被密封流体のシール能力と共に摺動面の摩擦係数を低減する効果が期待できる。

更に、多数のディンプルの形成により摺動面が損傷しやすくなるのをダム部により補強して摺動面の破損を防止し、摺動面の摩耗と破損を効果的に防止する。

## 【0014】

請求項2に係わる本発明の摺動部品は、細長溝が螺旋条又は直線條に形成されていると共に細長溝の被密封流体側方向が回転方向へ傾斜しているものである。

## 【0015】

この請求項2に係わる本発明の摺動部品では、ディンプルに形成する細長溝の形状が摺動部品の回転方向へ傾斜しているので、被密封流体を摺動面間へ導入しやすくし、するとともに、ダム部により被密封流体を摺動面に分散して被密封流体により摩擦係数が低減できる効果を奏する。

## 【0016】

この請求項3に係わる本発明の摺動部品は、被密封流体側のディンプルの溝が被密封流体に突き抜けているものである。

## 【0017】

この請求項3に係わる本発明の摺動部品では、摺動面の被密封流体側のディンプルの溝口を被密封流体に開口して被密封流体を摺動面間に流入しやすくし、この被密封流体により摺動面の摩擦係数が低減できる効果を奏する。そして、流入した被密封流体をダム部により遮断すると共に、効果的に逆流させてシール能力を発揮させる効果が期待できる。この為に、被密封流体の圧力の範囲が低圧では、摩擦係数を低減できると共にシール能力が向上する。

## 【0018】

請求項4に係わる本発明の摺動部品は、摺動面の少なくとも被密封流体側と反対側の摺動面にダム部を有するものである。

## 【0019】

請求項4に係わる本発明の摺動部品は、少なくとも、被密封流体側と反対の周面にダム部が設けられているから、このダム部により摺動面間に浸入した被密封流体を整列されたディンプルに効果的に保存すると共に、ダム部により被密封流体をシールする。この為、摺動面の摩擦係数の低減と共に被密封流体のシール能力が向上できる効果を奏する。

## 【0020】

請求項5に係わる本発明の摺動部品は、ダム部の径方向幅がディンプルの径方

向長さよりも小さくされているものである。

#### 【0021】

請求項5に係わる本発明の摺動部品では、摺動面に形成されたディンプルが細長い溝形状になるので、摺動面に被膜のように被密封流体を効果的に保存することができる。この為に、保存された被密封流体により摺動面の摩擦係数を低減できる効果を奏する。同時に、この介在された被密封流体は、次の被密封流体の浸入を防止してシール能力を発揮させる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態に係わる摺動部品を図面に基づいて詳述する。

図1は、本発明に係わる第1実施の形態を示す摺動部品の摺動面を示す正面図である。

又、図2は、図1に示す摺動部品の摺動面の1部を拡大して示す正面図である。

#### 【0023】

図1は、本発明の摺動部品1の摺動面2に設けられたディンプル3の配置を示すものである。この摺動部品1は、周面の一方側に被密封流体が存在し、その被密封流体をシールする。例えば、メカニカルシール装置に回転密封環と固定密封環として取り付け一方側に存在する被密封流体をシールするものである。

又、潤滑油を摺動面間又は摺動面の軸方向一方側に密封しながら回転軸と摺動する軸受等に、この摺動部品1は設けられるものである。

#### 【0024】

この摺動部品1は、摺動面2を一端に設けたリング体に形成されている。そして、リング体は、図1の状態では摺動面2が時計の回転方向Nへ回転する。この摺動部品1の摺動面2には、径方向に対して外周側が回転方向Nへ傾斜した細長溝4が周方向に沿って多数個を配列した形にすると共に、この細長溝4を環状に形成された直径の異なる複数の第1ダム部2A1、第1ダム部2A2、第2ダム部2A3によりリング状に仕切ることにより形成された第1ディンプル部3Aと、

第2ディンプル部3Bと、第3ディンプル部3Cが配列されている。この各環状を成す第1ディンプル部3A、第2ディンプル部3B、第3ディンプル部3Cは、細長溝4が分断された多数の凹部状のディンプル3から構成される。

#### 【0025】

この第1ディンプル部3Aの幅は、半径 $R_3$ －半径 $R_2$ である。又、第2ディンプル部3Bの幅は、半径 $R_5$ －半径 $R_4$ となる。更に、第3ディンプル部3Cは、半径 $R_7$ －半径 $R_6$ となる。

このディンプル部3A、3B、3Cの各ディンプル3の形状は、外周側がやや広く形成されている。つまり、図2に示すように、螺旋条に形成された細長溝4は外周側が徐々に広がる幅に形成されている。この細長溝4の途中を横断して環状を成す第2ダム部2A2と、第3ダム部2B3とで仕切る形にして第1ディンプル部3Aと、第2ディンプル部3Bと、第3ディンプル部3Cに形成される。

#### 【0026】

この細長溝4の螺旋条を成す傾斜角度は外周側を対象にして測定すると接線に対して約 $\beta = 30^\circ$ である。又、各細長溝4の内周側の間隔Bは細長溝4の幅Aと略同一幅に形成されている。この $\beta$ 角度は $5^\circ$ から $80^\circ$ 好ましくは $10^\circ$ から $55^\circ$ にするとよい。

この各ディンプル部3A、3B、3Cの径方向幅は、各細長溝4を横断するダム部2A2、2A3の同方向の幅より大きく形成されている。尚、ダム部2A1の幅は設計に応じて第2ダム部2A2及び第3ダム部2A3の幅より大きく形成される。又、第2ダム部2A2及び第3ダム部2A3の幅は、強度的に各ディンプル3の破損を防止する役目もする。

#### 【0027】

図3は、本発明の第2実施の形態に係わる摺動部品1の摺動面2を示す平面図である。図3の摺動面2には、螺旋条を成す細長溝4の中間を横断して円環状に配置された第2ダム部2A2を設けた形状である。

この摺動面2には、第1ディンプル部3Aの内周に第1ダム部2A1が形成されている。この第1ダム部2A1は摺動面2と同一平面のものである。又、第2

ディンプル部 3 B の外周に第 0 ダム部 2 A 0 が形成されている。この第 0 ダム部 2 A 0 は、必ず必要とするものではなく、摺動部品 1 の機能設計に応じて設けたり省略したりする。

#### 【0028】

この第 1 ディンプル部 3 A の幅は、半径  $R_3$  - 半径  $R_2$  である。又、第 2 ディンプル部 3 B の幅は、半径  $R_5$  - 半径  $R_4$  となる。

このディンプル部 3 A、3 B、3 C を構成する各ディンプル 3 の形状は、外周側がやや広く形成されている。つまり、図 4 に示すように、螺旋条に形成された細長溝 4 は外周側が徐々に広がる幅に形成されている。この細長溝 4 の途中を横断するように環状を成す第 2 ダム部 2 A 2 で仕切る形にして第 1 ディンプル部 3 A と、第 2 ディンプル部 3 B に分離形成される。

その他の構成は、図 1 及び図 2 に示す同一符号と略同一であるので説明は省略する。

#### 【0029】

細長溝 4 を横断して仕切る各ダム部 2 A 2、2 A 3・・・の個数は、摺動面の径方向幅により設計される。摺動面 2 の幅が大きい場合には、各ダム部 2 A 2、2 A 3・・・の個数を多くすると効果的である。

又、各ディンプル 3 の形状を決定するための細長溝 4 は、摺動面に傾斜させて螺旋条（円弧条）に形成したもの、直線条に形成したもの、S 形条に形成したもの等が実施されている。そして、この細長溝 4 に横断するダム部 2 A 2、2 A 3 を形状的に組み合わせてディンプル 3 を形成することに発明の効果が存在する。このダム 2 A は、被密封流体のシール効果と共に、ディンプル 3 の凹部により摺動時に摺動面 2 が破損しやすくなるのを防止する点にも大きな効果がある。

#### 【0030】

この摺動部品 1 は、超硬合金、炭化珪素、セラミックなどの硬質材料から製作することができる。特に、この摺動部品 1 を炭化珪素等などとすると適材である。つまり、摺動部品 1 としての強度が向上すると共に、摺動面の耐摩耗性が向上する。

一方、従来技術のように全体を螺旋溝に形成したものは、摺動部品 1 を炭化珪

素などにすると、摺動時に摺動面に損傷が惹起しやすくなる。この破損が摺動面 2 に惹起すると、次々に摺動面 2 の破損が拡大する。しかし、本発明の摺動部品 1 では、この摺動面 2 に惹起する破損の問題をダム 2 A により効果的に改善し、シール能力を向上させるものである。

#### 【0031】

この硬質材料の摺動面にディンプル 3 を形成する加工方法の 1 つは、サンドブラスト用感光性フィルムを摺動面に貼り付けて加工するサンドブラスト方法による。

このサンドブラスト方法は、摺動面 2 にサンドブラスト用感光性フィルムを貼り付けて、ディンプル形状を焼き付けたポジフィルムを密着させてサンドブラスト用感光性フィルムを露光する。その後、サンドブラスト用感光性フィルムを現像し、その面にサンドブラストを行うことによりポジフィルムのパターンと一致したディンプル 3 に加工して形成する。

#### 【0032】

図 5 は、本発明の第 3 実施の形態に係わる摺動面 2 の顕微鏡写真を投射した摺動面 2 の 1 部の拡大図である。この摺動面 2 に於ける細長溝 4 の形状が略同一幅で直線条に形成したものである。

又、摺動面 2 の外周に第 0 ダム部 2 A 0 を形成してある。そして、摺動面 2 の全体の形状は、図 1 と略同様に、第 1 ダム部 2 A 1、第 2 ダム部 2 A 2 及び第 3 ダム部 2 A 3 を設けたものである。このダム 2 A により形成されるディンプル 3 の形状は、例えば、長方形の両端が半円状に形成されたものも実施態様である。

#### 【0033】

このディンプル 3 の長方形の幅は、 $150 \times 10^{-6} \text{ m}$  から  $1000 \times 10^{-6} \text{ m}$  の範囲に形成されている。この幅の具体例として  $150 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、 $250 \times 10^{-6} \text{ m}$  にしたものがある。又、ディンプル 3 の長手方向の長さは、幅の 2.5 倍以上であり、摺動面 3 の幅寸法の  $1/2$  以下に形成されている。例えば、具体的なディンプル 3 の長さとして  $1000 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、 $1600 \times 10^{-6} \text{ m}$  にしたものがある。そして、ディンプル 3 の深さは、 $1 \times 10^{-6} \text{ m}$  から  $25 \times 10^{-6} \text{ m}$  の寸法に形成されている。

## 【0034】

図6は、本発明の摺動部品1をメカニカルシール20に取り付けた実施例である。

メカニカルシール20は、本発明の摺動部品1を回転密封環として取り付けたものである。この摺動部品1はOリング25を介して回転軸50に取り付けられると共に、この摺動部品1に対して摺動面10Aが研磨されて平面にされた炭化珪素材製の固定密封環10を対向させ、Oリング25を介してハウジング60に取り付けたものである。

この摺動部品1は、ばね9により摺動面2を対向する摺動面10Aに押圧して密接させながらシールする。この摺動部品1には、第1ディンプル3Aと第2ディンプル3Bが設けられていると共に、第1ダム部2A1と第2ダム部2A2を設けたものである。この為に、シール能力の向上と共に、摩擦係数が低減できる効果を奏する。特に、回転軸50が低速回転する時の被密封流体のシール能力に優れた効果を発揮する。

## 【0035】

以上のディンプル3の形状は、単に凹部を配置したものではなく、摺動面2に設けられた細長溝4を横断するように幅の狭い環状を成す各ダム部2A2、2A3を設けた点にある。この為に、ディンプル3の個数を多くすることができると共に、このディンプル3により形成される凸状を成す摺動面2の破損を防止し、シール能力の向上と共に、摩擦係数を低減するものである。

## 【0036】

本発明に係わる摺動部品1がメカニカルシール装置、軸受、更には摺動リング等にも利用することが可能であることは前述した通りであるが、メカニカルシール装置等に利用するときには、摺動部品1を静止用密封環又は回転用密封環の一方又は両方に利用することが可能である。つまり、一方の密封環とする場合には、他方の密封環の対向して密接する摺動面を平坦な摺動面にすることができる。

更に、軸受として利用する場合には、軸を受ける摺動部品1のラジアル又はスラスト等の摺動面に利用できる。特に、摺動面の軸方向内方に潤滑油がある場合には潤滑油を潤滑側へポンピングするように、ディンプル3の傾斜角度 $\beta$ を設定

する。

#### 【0037】

図9は、本発明の摺動部品1をテストしたメカニカルシール型試験機の断面図である。

図9に於いて、摺動部品用の試験機10には、中心部に回転可能な円筒状のハウジング20が設けられている。このハウジング20内の被密封流体室20Aに設けられた取付面には静止用密封環11がOリングを介して密封に嵌着されている。又、回転軸15に固着された保持装置13には、回転用密封環12が軸方向へ移動自在にスプリングにより弾発に保持されている。そして、回転用密封環12のシール面が静止用密封環11の対向シール面に密接して被密封流体室20A内の被密封流体が外部へ漏洩しないようにシールしている。

#### 【0038】

又、モータ16により回転する回転軸15の軸心には流通路15Aが設けられている。この流通路15Aには通路管14が貫通して配置されている。この通路管14から導入される被密封流体、例えば油が被密封流体室20A内に流入すると共に、流通路15Aから流出するように構成されている。

この流通路15Aと通路管14の端部は図示省略の循環パイプに連通し、このパイプに接続したポンプ装置により設定温度と設定圧力に制御された被密封流体を循環するように構成されている。尚、モータ16は、図示されていないインバータにより、回転数の制御が可能にされている。

#### 【0039】

静止用密封環11を保持したハウジング20は、ベアリング18に回転可能に保持された軸19に固着されている。そして、静止用密封環11と回転用密封環12との回転時の摺動抵抗により回転するように構成されている。

#### 【0040】

一方、静止用密封環11の対向シール面の近傍で1mmの位置には直径2mmの穴が設けられており、図示省略の熱電温度計に結線した白金ロジウム-白金又はアルメル-クロメル等の導線17の他端が穴に結線されている。そして、この熱電温度計により静止用密封環11の摺動面の温度を測定する。



## 【0041】

又、軸19を支持する支持台にはロードセル21が設けられており、カンチレバー22を介して摺動トルクMを検出できるように成されている。尚、この摺動トルクMの値から摩擦係数Fを算出する。算出する式は、 $F=M/(W \times R_m)$ である。

但し、W＝荷重

$R_m$ ＝摺動面平均半径 である。

## 【0042】

本試験機10は、内流・アンバランス型である。そして、被密封流体の圧力とスプリングの弾発力によりシール面を押圧する。又、被密封流体の圧力が0の時は、保持装置13のスプリングのみにより摺動面が押圧される。このようにして測定した試験中の測定項目は、摺動部品1の摺動トルクM、摺動面の温度、被密封流体の温度、更に、摺動面から漏洩する被密封流体の量である。

## 【0043】

## 【本発明の実施例】

## 1. 本発明の実施例1

## 【0044】

## A. 実施例1の本発明の摺動部品

1) 本発明の摺動部品1の摺動面2は図5に示すものである。対応させた他方の固定密封環は平坦な摺動面の炭化珪素材製である。

この摺動部品1は、図9に示す試験機10により試験した。

2) 摺動部品1の形状について、

a. 回転用密封環は、炭化珪素摺動部品（内径25mm×外径44mm×長さ12mm）

b. 静止用密封環は、炭化珪素摺動部品（内径28mm×外径50mm×長さ14mm）

c. 摺動面の大きさは、内径32mm×外径40mm

d. デンプル3の配置は、図1に示す通りである。

e. デンプル3の形状は、図5に示す通りである。

f. ディンプル 3 の幅は、 $250 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、

長さは、 $1600 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、

深さは、 $8 \times 10^{-6} \text{ m}$ である。

g. ディンプル 3 の傾斜角度  $\beta$  は、 $30^\circ$  である。

3) 摺動面の表面粗さは、 $R_z 0.2 \times 10^{-6} \text{ m}$

4) 平坦度は、1 バンド（ヘリウムライト）以下

5) 試験時間は、30 分

6) 被密封流体の温度は、 $30^\circ \text{ C}$

7) 被密封流体の圧力は、 $0.3 \text{ MPa}$ 、 $0.5 \text{ MPa}$ 、 $1.0 \text{ MPa}$

8) 周速度は、 $0.3 \text{ m/s}$

9) スプリングの荷重は、 $20 \text{ N}$

10) 被密封流体は、出光興産製スーパーマルチオイル 10

#### 【0045】

B. 比較例 2 の摺動部品

1) 比較例 2 の摺動部品は、本発明の両摺動部品 1 と同一形状で、同一材質あるが、両摺動面のみは研磨した平坦面である。

2) 試験条件は上述と同一である。

#### 【0046】

以上の条件で本発明の摺動部品 1 と比較例 2 について試験した結果の摩擦係数の比較は図 7 に示す通りである。

尚、図 7 では、黒塗りした棒グラフが本発明の摺動部品 1 のデータ、ハッチングした棒グラフが比較例 2 のデータである。

#### 【0047】

2. 本発明の実施例 2

A. 実施例 2 の本発明の摺動部品 1

1) 本発明の摺動部品 1 は実施例 1 と同一である。

2) その他の条件は実施例 1 と同一である。

B. 比較例 1 の摺動部品

1) 本発明の両摺動部品 1 と同一形状で、同一材質あるが、両摺動面は研磨し

た平坦面に図 5 に示す細長溝 4 のみを付けたものである。摺動面に細長溝 4 を横断するダム部は設けられていない。

2) 試験条件は上述と同一である。

#### 【0048】

以上の条件で試験した結果の本発明の摺動部品 1 と比較例 1 の摺動部品との被密封流体の漏れ量 ( $g/h$ ) は、図 8 に示す通りである。

尚、図 8 では、黒塗りした棒グラフが本発明の摺動部品 1 のデータ、白塗り棒グラフが比較例 1 のデータである。

#### 【0049】

以上の本発明の実施例 1 と 2 と比較例 1 と 2 とを対比する。

図 7 から明らかなように、本発明の摺動部品 1 と比較例 2 の摺動部品とを比較すると、特に、被密封流体の圧力が低い範囲では、本発明の摺動部品 1 は優れた低摩擦係数を示すことが認められる。

又、図 8 から明らかなように、本発明の摺動部品 1 と比較例 1 の摺動部品とを比較すると、被密封流体の圧力が低い範囲では、本発明の摺動部品 1 は優れたシール能力を示すことが認められる。この低い圧力範囲は一般に広く使用される機器のシール範囲である。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

本発明に係わる摺動部品によれば、摺動面の整列されたディンプルに被密封流体を蓄積すると共に、整列されて多数個のディンプルにより、被密封流体を被密封流体側へ押し出す効果を発揮する。特に、仕切りダム部がシール能力を向上させる。このために、被密封流体のシール能力に優れた効果を発揮する。又、一般の機器で使用される圧力範囲では、この摺動部品が優れた被密封流体のシール効果を発揮する。

特に、摺動部品の回転数が低速の場合或いは被密封流体の圧力が低圧の場合には、被密封流体のシール能力と共に、摩擦係数が低減できる効果を奏する。

更に、多数のディンプルを配置した摺動面が損傷しやすくなるのを仕切りダム部により防止し、摺動面の摩耗を効果的に防止する。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係わる第 1 実施の形態を示す摺動部品の摺動面の正面図である。

**【図 2】**

図 1 の摺動面を拡大した 1 部の正面図である。

**【図 3】**

本発明に係わる第 2 実施の形態を示す摺動部品の摺動面の正面図である。

**【図 4】**

図 3 の摺動面を拡大した 1 部の正面図である。

**【図 5】**

本発明に係わる第 3 実施の形態を示す摺動部品の摺動面の 1 部の正面図である。

**【図 6】**

本発明の摺動部品 1 を取り付けたメカニカルシールの半断面図である。

**【図 7】**

本発明に係わる摺動部品 1 と比較例 2 の摺動部品とを試験した結果の摺動面における摩擦係数を示す棒グラフである。

**【図 8】**

本発明に係わる摺動部品 1 と比較例 1 の摺動部品とを試験した結果のシール面間における被密封流体の漏洩量を示す棒グラフである。

**【図 9】**

本発明に係わる摺動部品を試験した試験機の断面図である。

**【図 10】**

先行技術 1 である摺動部品の摺動面を示す断面図である。

**【図 11】**

先行技術 2 である摺動部品の摺動面を示す断面図である。

**【符号の説明】**

- 1 摺動部品
- 2 摺動面

2 A ダム

2 A 1 第 1 ダム部

2 A 2 第 2 ダム部

2 A 3 第 3 ダム部

2 A 0 第 0 ダム部

3 ディンプル

3 A 第 1 ディンプル部

3 B 第 2 ディンプル部

3 C 第 3 ディンプル部

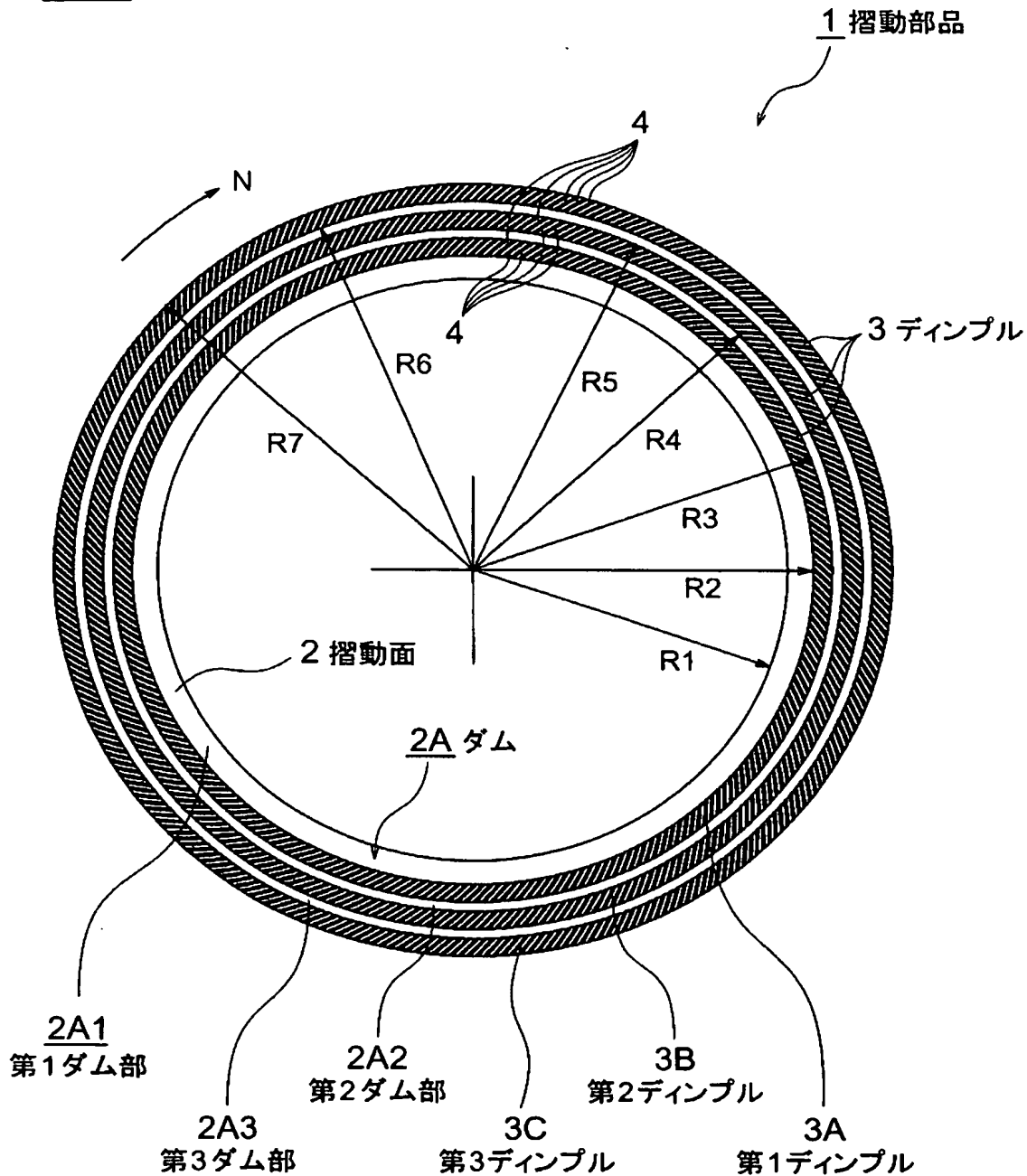
4 細長溝

N 回転方向

【書類名】 図面

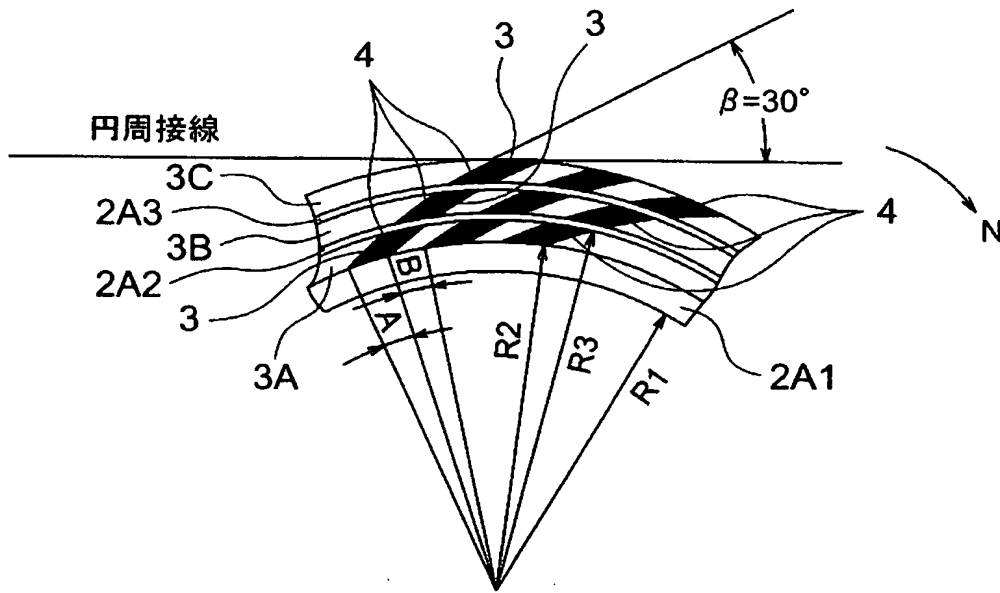
【図 1】

図 1



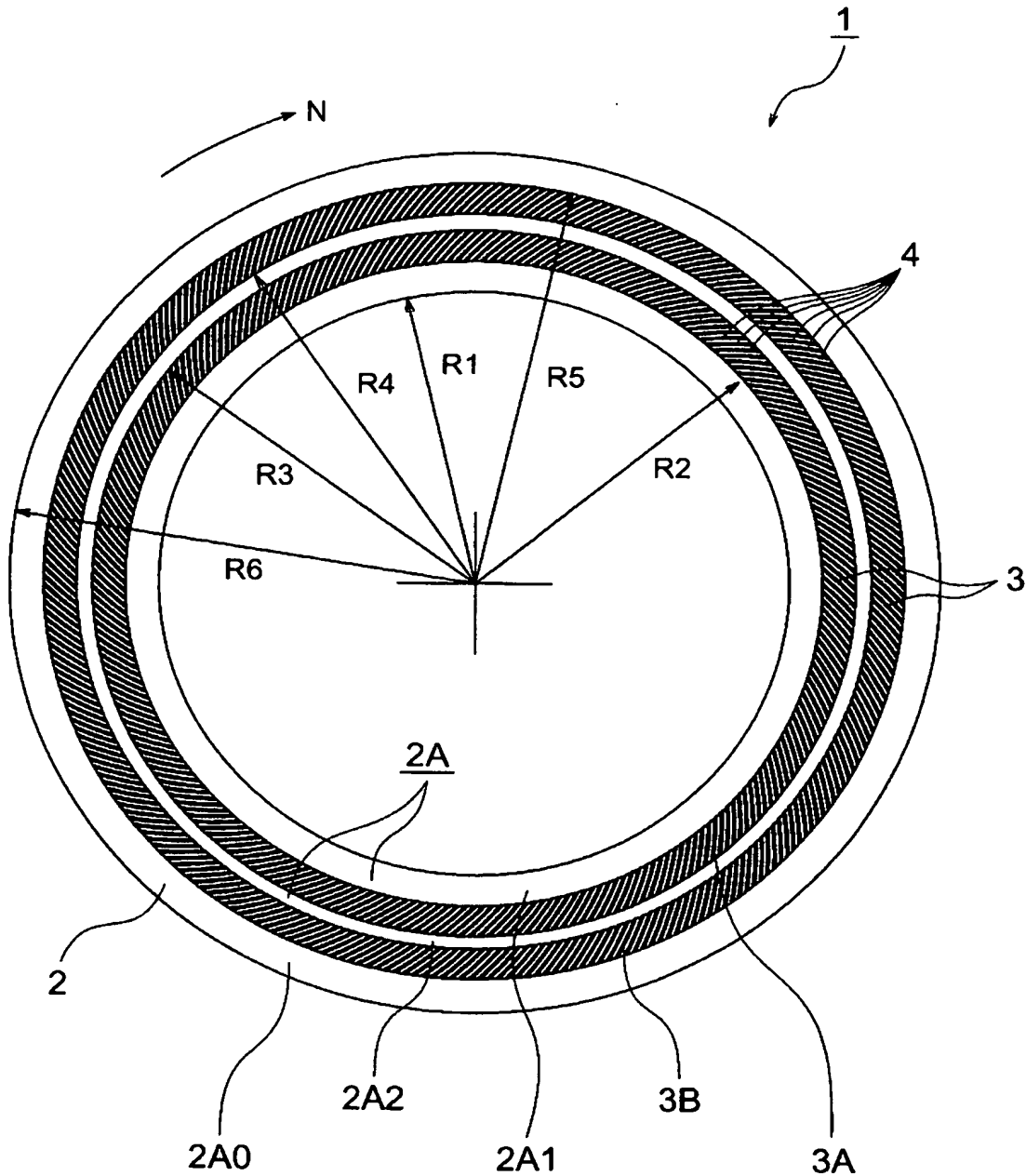
【図 2】

図 2



【図 3】

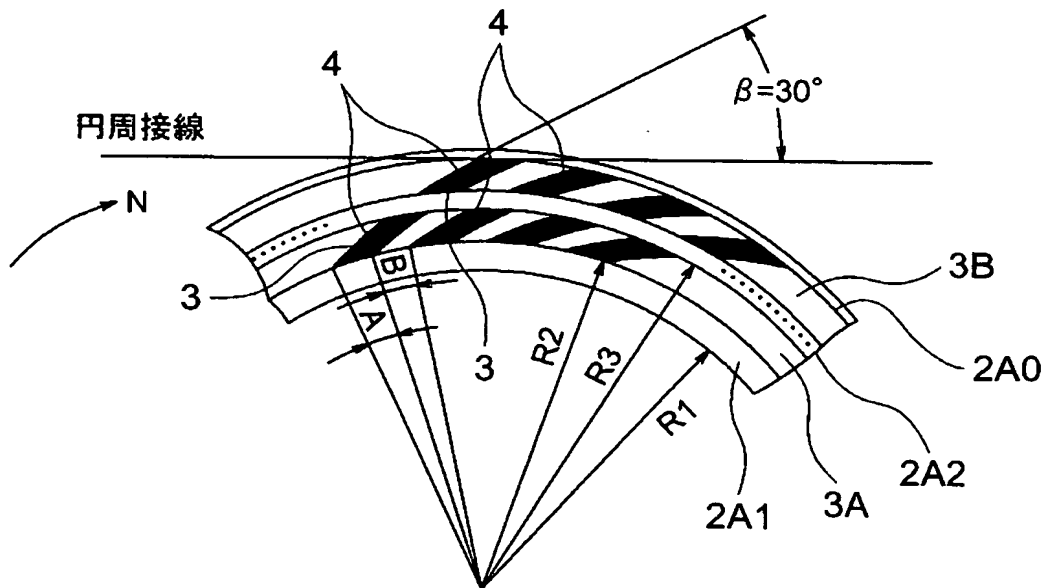
図 3





【図 4】

図 4



【図 5】

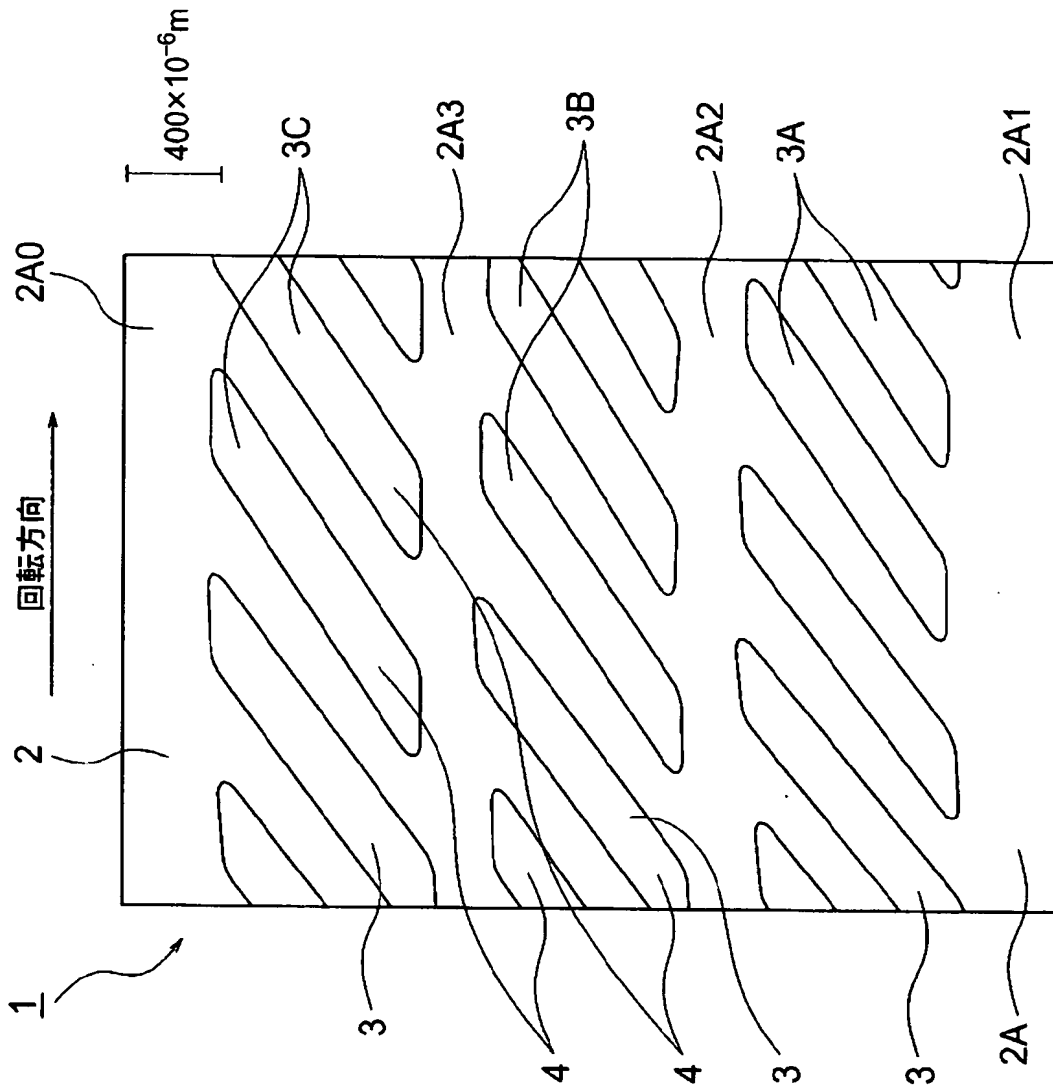


図 5

【図 6】

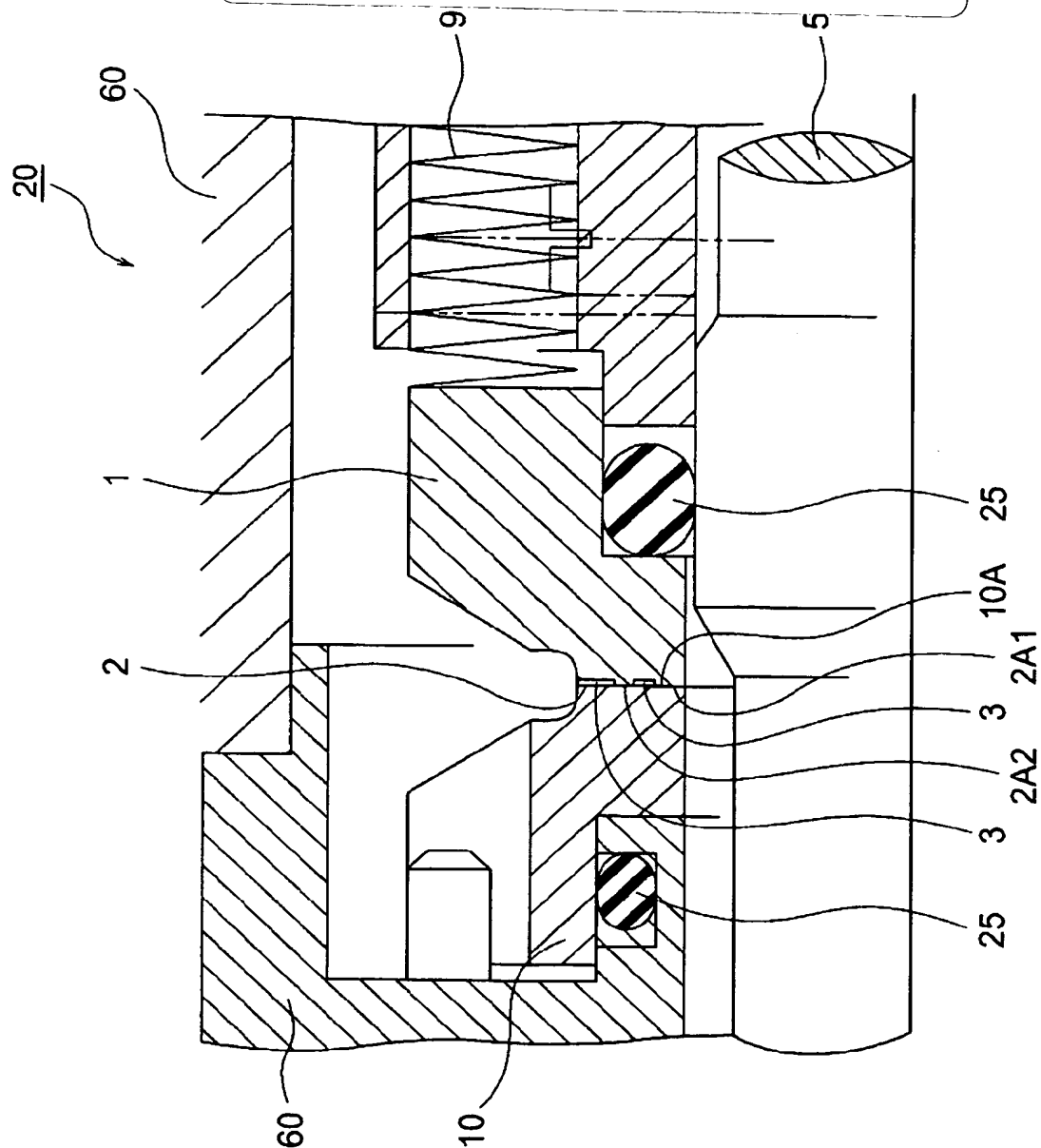
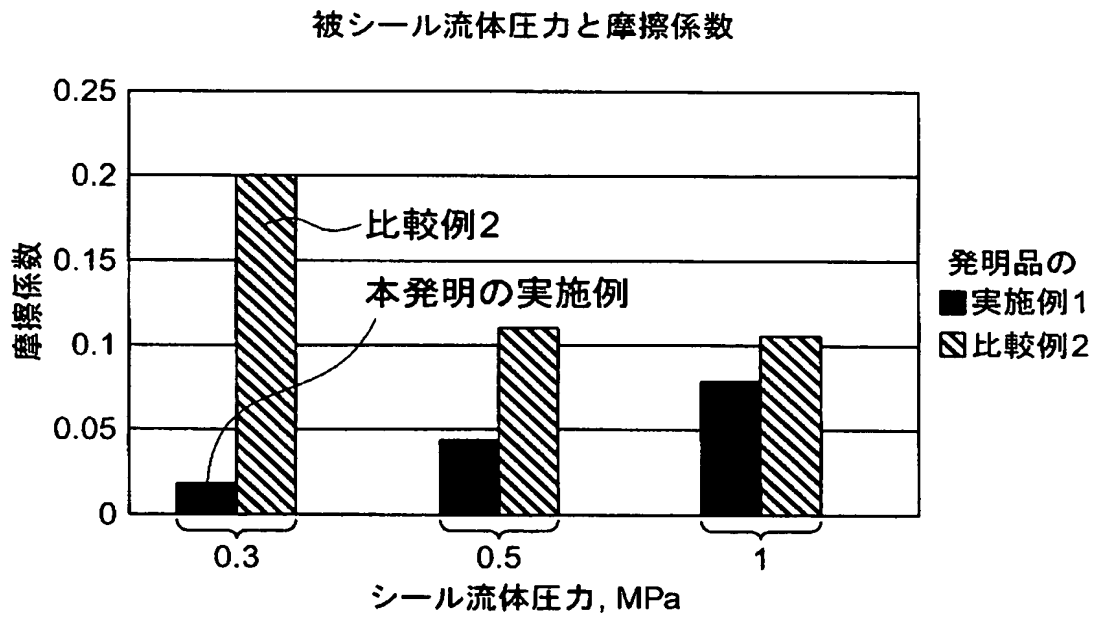


図 6

【図 7】

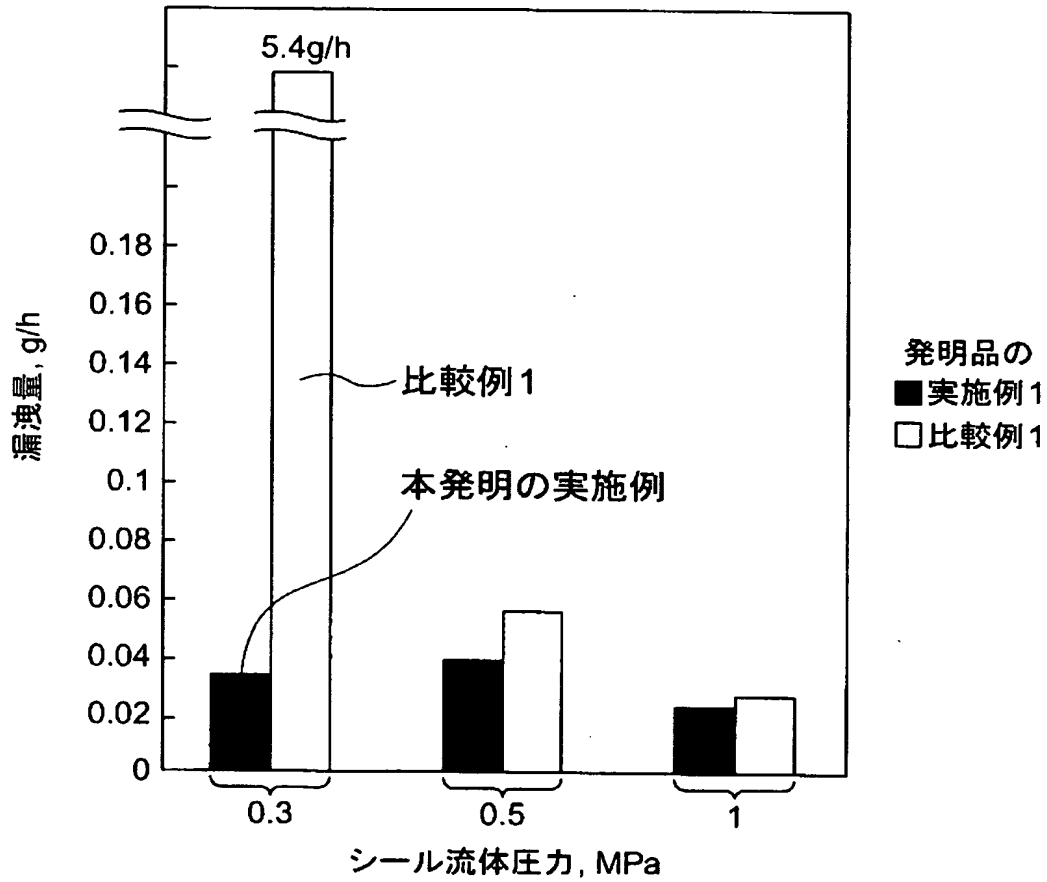
図 7



【図 8】

図 8

被シール流体圧力と漏洩量



【図 9】

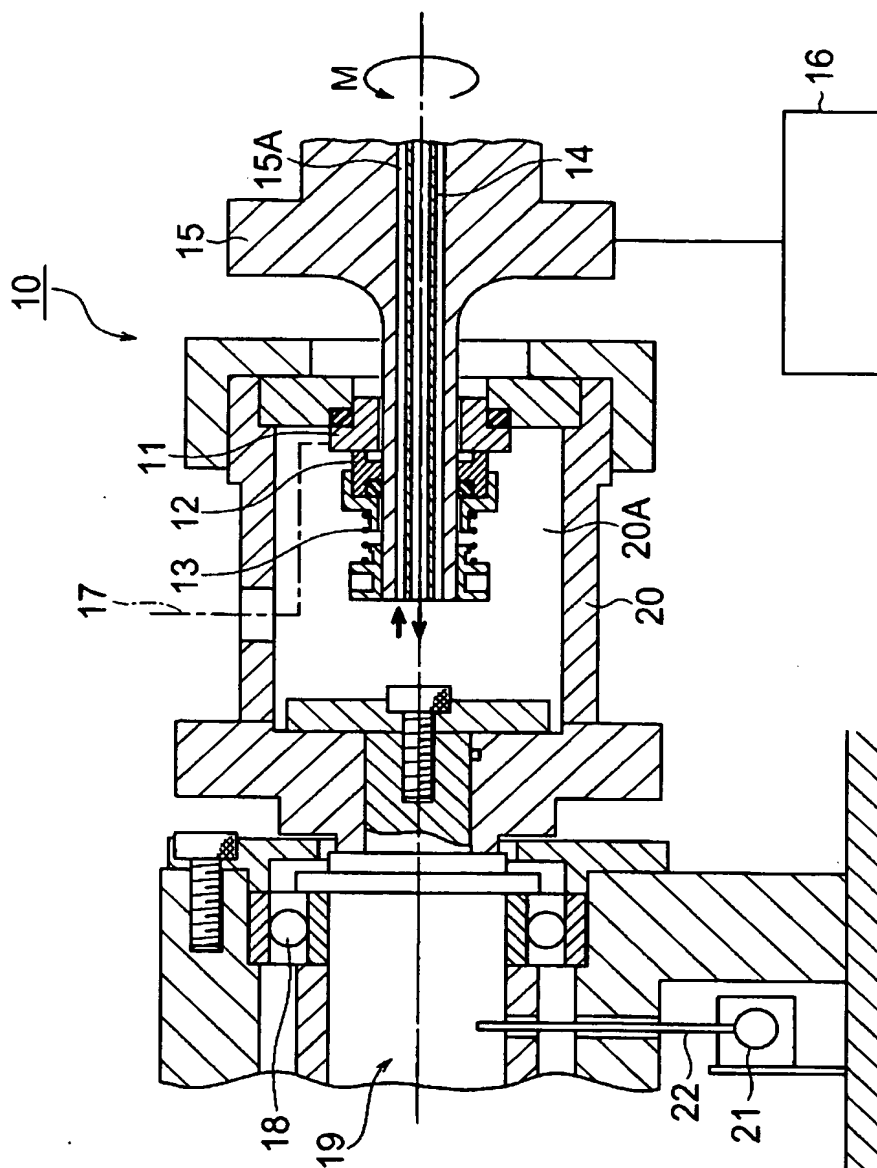
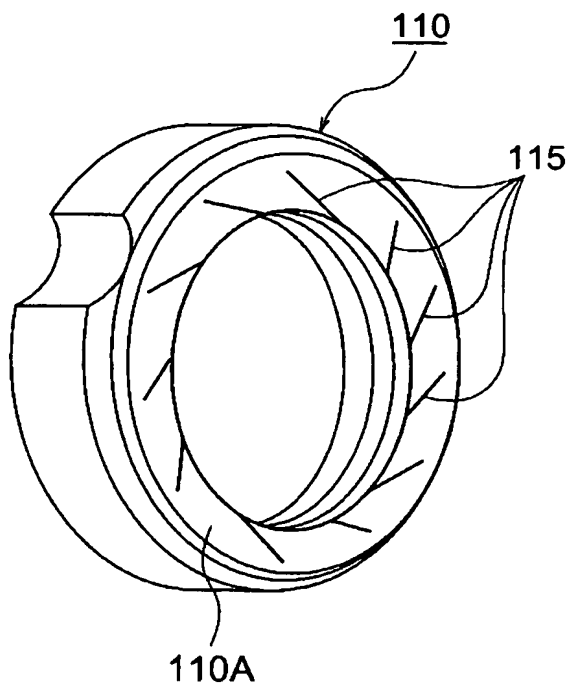


図 9

ARENT FOX PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W., Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Docket No. 108179-00032  
Serial No.: 10/669,352 Filed: September 25, 2003  
Inventor: TEJIMA

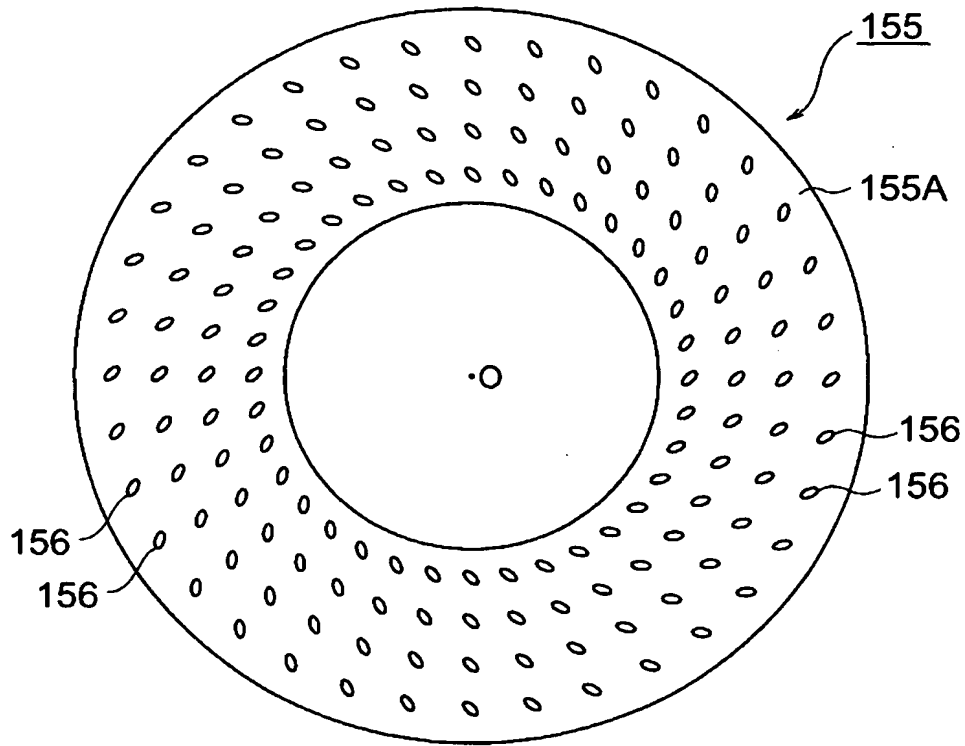
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摺動部品の摺動面の摩擦係数を低減すると共に、シール能力を向上させることにある。

【解決手段】 摺動面の内の少なくとも一方の摺動面に形成された内外周に向かって傾斜した細長溝を横断して仕切るダム部により分割して、整列されたディンプルを形成するものである。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-308197
受付番号	50201595609
書類名	特許願
担当官	田丸 三喜男 9079
作成日	平成 14 年 10 月 29 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000101879
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1-12-15 正和ビル 7 階
【氏名又は名称】	イーグル工業株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100097180
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所

【氏名又は名称】	前田 均
----------	------

## 【代理人】

【識別番号】	100099900
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所

【氏名又は名称】	西出 眞吾
----------	-------

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100111419
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所

【氏名又は名称】	大倉 宏一郎
----------	--------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 0 8 1 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 1 8 7 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5 正和ビル 7 階

氏 名

イーグル工業株式会社